

AY

012908034/3,AB  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012908034

WPI Acc No: 2000-079870/200007

XRPX Acc No: N00-063135

Petri net implemented information flow and object modeling method in  
production line - involves performing modification to order maintained by  
transitions from virtual place depending on attribute of token

Patent Assignee: NIPPON STEEL CORP (YAWA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11328259	A	19991130	JP 98142327	A	19980508	200007 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98142327 A 19980508

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11328259	A		5	G06F-017/60	

Abstract (Basic): JP 11328259 A

NOVELTY - Order information of an object is processed as an attribute of a token (202) which connects Petri net model showing each actual processes to the star type centering around a virtual place (111). Modification is performed to the order maintained by the transitions (014,016,018,020) from the virtual place depending on the attribute of token.

USE - For modeling flow of information and object in production line.

ADVANTAGE - Reconstruction of model by Petri net is made simple, hence reduction of large work load is realized. DESCRIPTION OF

DRAWING(S) - The figure shows Petri net model for modeling in production line. (014,016,018,020) Transitions; (111) Virtual place; (202) Token.

Dwg.1/6

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-328259

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

R

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-142327

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

(72) 発明者 梅村 純

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技

術開発本部内

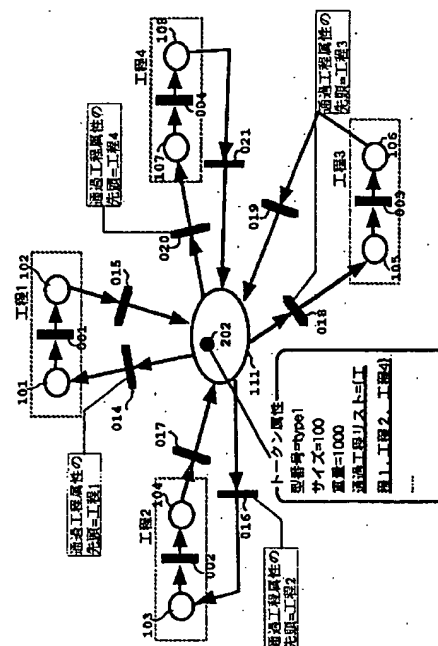
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 ペトリネットによるモデル化方法

(57) 【要約】

【課題】 ペトリネットによるモデルの改造を容易にする。

【解決手段】 生産プロセスにおける情報や物の流れをペトリネットによってモデル化する方法において、仮想的なプレース111 を設け、現実の各工程 1 ～ 4 を表すペトリネットモデルを前記仮想的なプレース111 を中心とした星型に接続し、流れる物を表すトークン202 の属性として前記物が処理されるべき工程の順序情報を保持させ、前記仮想的なプレース111 から前記各工程や各工場を表すプレースへ向かうトランジション014, 016, 018, 020 で前記トークン202 の属性に保持された順序通りに発火を行うようにする。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報や物の流れをベトリネットによってモデル化する方法において、  
仮想のプレースを設け、現実の各工程を表すベトリネットモデルを前記仮想のプレースを中心とした星型に接続し、流れる物を表すトークンの属性として前記物が処理されるべき工程の順序情報を保持させ、前記仮想のプレースから前記各工程を表すプレースへ向かうトランジションで前記トークンの属性に保持された順序通りに発火を行うことを特徴とするベトリネットによるモデル化方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生産プロセスなどにおける情報や物の流れをベトリネットによってモデル化する方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】ベトリネットとは、長四角のトランジションおよび丸のプレースを矢印のアークでつなぎ合わせ、黒丸のトークンをプレース間で移動させることによって、物流等の離散事象システムをモデル化する手法である。このベトリネットに関しては「ベトリネットの理論と実践（青山幹雄他著、朝倉出版）」に詳しい。

【0003】図3に示す生産工場を例として考える。図3の生産工場では、物は工程1を起点、工程4を終点として処理されるものである。この例では、工程1の処理を終了後、物の型番号によって予め決められた経路決定規則に基づいて、工程2または工程3で処理された後に、あるいは直ちに工程4で処理される。

【0004】このような図3で表される生産工場をベトリネットによってモデル化する際、従来の方法では図4に示すように、例えば工程1は、工程1の処理を表すトランジション001、工程1の前面置き場を表すプレース101、工程1の後面置き場を表すプレース102、およびそれらの間のアークによる接続により表していた。

【0005】また、例えば工程1を終了した後の経路決定規則は、トークン201の型番号属性値に基づくトランジションの発火条件を、工程1終了後工程2に処理を移すトランジション006、工程1終了後工程3へ処理を移すトランジション008、工程1終了後工程4へ処理を移すトランジション007の発火判断として設定することによって表していた。

【0006】そして、以上のように全ての工程に関して同様に表したベトリネットモデルを図3に従ってアークによって接続することにより、生産工場全体のベトリネットモデルを構築していた。

##### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のモデル化方法では、例えば図3で示される生産工場に図5に示すように新たな工程5が加わり、これに伴

ってベトリネットモデルを変更する場合には、以下のように行う必要があった。

【0008】すなわち、図6に示すように、まず、新たに追加する工程5を当該工程5での処理を表すトランジション010、工程5の前面置き場を表すプレース109、工程5の後面置き場を表すプレース110、およびそれらの間のアーク接続によって表す。また、工程2から工程5への経路決定規則をトランジション012の発火条件、工程5から工程3への経路決定規則をトランジション013の発火条件、工程5から工程4への経路決定規則をトランジション011の発火条件として表す。

【0009】また、工程2の後面置き場を表すプレース104と工程5の前面置き場を表すプレース109とを前記トランジション012を経由してアークによって接続し、工程5の後面置き場を表すプレース110と工程3の前面置き場を表すプレース105とを前記トランジション013を経由してアークによって接続し、工程5の後面置き場を表すプレース110と工程4の前面置き場を表すプレース107とを前記トランジション011を経由してアークによって接続する。さらに、工程5の追加によって生じた経路決定規則に伴って、トランジション005の発火条件を変更する必要もある。

【0010】このように、従来のベトリネットによるモデル化方法では、例えば上記の生産工場に新たな工程が追加された場合などには、その新たな工程のベトリネットモデルを追加し、その新たな工程と既存の工程との間の関係を全てアークによって新たに接続する必要があるだけでなく、更に新たな工程の周囲の経路決定規則を表すトランジションの発火条件を変更する必要がある。

【0011】そのため、接続している工程数が多い場合や工程間の経路が複雑な場合は、生産工場の小規模な変更でもアークの接続先の変更や新たなアークの生成、発火条件の変更などを大量に行う必要があり、ベトリネットモデルの変更に膨大な作業量を必要としていた。そこで本発明は、物流に変更があっても容易に修正可能なベトリネットによるモデル化方法を提供することを目的とする。

##### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、情報や物の流れをベトリネットによってモデル化する方法において、仮想のプレースを設け、現実の各工程を表すベトリネットモデルを前記仮想のプレースを中心とした星型に接続し、流れる物を表すトークンの属性として前記物が処理されるべき工程の順序情報を保持させ、前記仮想のプレースから前記各工程を表すプレースへ向かうトランジションで前記トークンの属性に保持された順序通りに発火を行うことを特徴とする。

##### 【0013】

【発明の実施の形態】以下では、図3で示される生産工場を例として、本発明を詳細に説明する。なお、以下に

示す実施の形態は本発明を具現化した一例であり、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【0014】図1に、図3で示される生産工場を本発明のペトリネットによるモデル化方法によってモデル化した結果を示す。本発明のペトリネットによるモデル化方法では、図1に示すように、どの工程にも属さない中間状態を表す仮想のプレース111を設ける。また、トークン202は、図4に示したトークン201がもつ属性に加えて、このトークンが処理されるべき工程の順序を記した通過工程リストを属性として持つ。

【0015】また、各工程には、前記通過工程属性の先頭が各々の工程であるという発火条件を持つトランジション014、016、018、020を、仮想のプレース111と各工程の前面置き場を表すプレース101、103、105、107との間に設けるとともに、各工程の後面置き場を表すプレース102、104、106、108と仮想のプレース111との間に、トークン202を仮想のプレース111へ戻すトランジション015、017、019、021を設ける。そして、仮想のプレース111を中心にして、各工程を表すペトリネットモデルをトランジション014、015、016、017、018、019、020、021を経由して星型に接続する。

【0016】図1に示すように、マーキングとして仮想のプレース111にトークン202が存在している場合、各工程での処理を実行すべき発火条件を表すトランジション014、016、018、020は、仮想のプレース111に存在するトークン202の通過工程リストの先頭を調べる。そして、前記トランジション014、016、018、020の出側のアークに接続されている工程と一致したトランジションのみが発火し、トークン202をその工程の前面置き場を表すプレース101、103、105、107へ移動させる。このとき、トークン202の通過工程リストから現在の工程を削除する。

【0017】そして、各工程での処理を表すトランジション001、002、003、004によってトークン202が各工程の後面置き場102、104、106、108に移された後、前記トランジション015、017、019、021が発火することによって各工程の後面置き場102、104、106、108から仮想のプレース111へトークン202が戻される。

【0018】ここで、図1の例で通過工程リストは〔工程1、工程2、工程4〕と設定されているため、まずトランジション014が発火してトークン202はプレース101に移動し、これと同時にトークン202の通過工程リスト属性の先頭から工程1が削除される。そして、工程1を表すトランジション001が発火して工程1の後面置き場を表すプレース102へトークン202が移動し、トランジション015が発火することでトークン202は仮想のプレース111へ移動する。以下同様にして工程2および工程4を経た後、トークン202の通過工程リスト属性は空になり、仮想のプレース111に留まる。

【0019】上記のような本発明のペトリネットによるモデル化方法によれば、例えば図3に示される生産工場に図5に示すように新たな工程5が加わり、これに伴ってペトリネットモデルをも変更する場合には、以下のようにして簡単に行うことができる。

【0020】すなわち、図2に示すように、まず、新たに追加する工程5での処理を表すトランジション010、工程5の前面置き場を表すプレース109、工程5の後面置き場を表すプレース110によって工程5を表す。また、トークン202の通過工程リストの先頭が工程5である場合に発火するトランジション022、工程5の後面置き場を表すプレース110にあるトークンを仮想のプレース111へ移動させるトランジション023を追加する。そして、他の工程と同様にプレース109、110をそれぞれトランジション022、023を経由してプレース111に接続し、工程5を通過するトークンについて通過工程リスト属性に工程5を加えるだけで、必要な変更を完了させることができる。

#### 【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、従来のモデル化方法による場合よりも変更の個所が少なく済むとともに、変更の影響範囲を実際に変更する個所に限定することができるため、モデルの変更に要する作業量を従来の方法よりも格段に減らすことができる。現実の生産工場において、1つの後面置き場から非常に多くの工程の前面置き場に接続するなど工程間の経路が非常に複雑な場合には、本発明のペトリネットによるモデル化方法を用いれば、特に大きな作業量の減少を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のペトリネットによるモデル化方法により図3の生産工場をモデル化したペトリネットモデルの例を示す図である。

【図2】本発明のペトリネットによるモデル化方法により図5の生産工場をモデル化したペトリネットモデルの例を示す図である。

【図3】生産工場の例を示す概念図である。

【図4】従来の方法により図3の生産工場をモデル化したペトリネットモデルの例を示す図である。

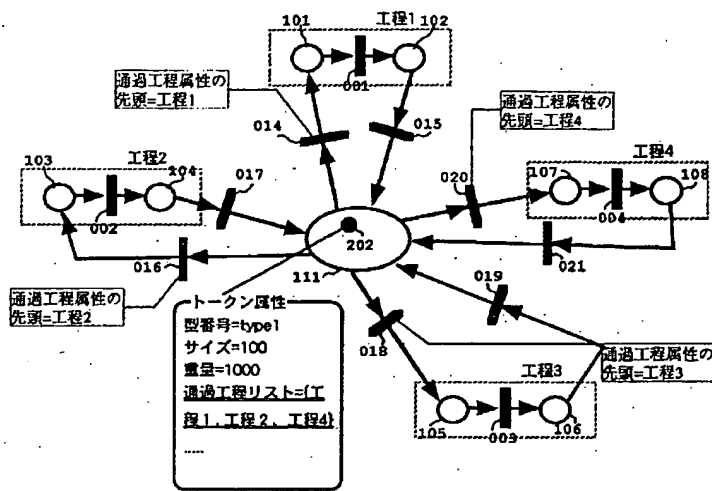
【図5】図3の生産工場を変更した例を示す概念図である。

【図6】従来の方法により図5の生産工場をモデル化したペトリネットモデルの例を示す図である。

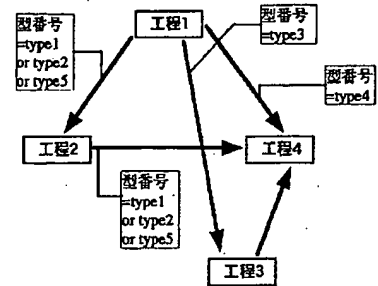
#### 【符号の説明】

001～023 トランジション（ペトリネットの一部に相当）  
101～111 プレース（ペトリネットの一部に相当）  
201、202 トークン（ペトリネットの一部に相当）

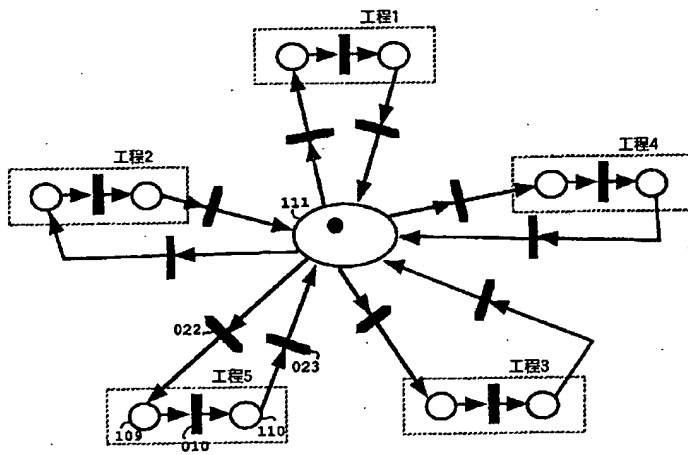
【図1】



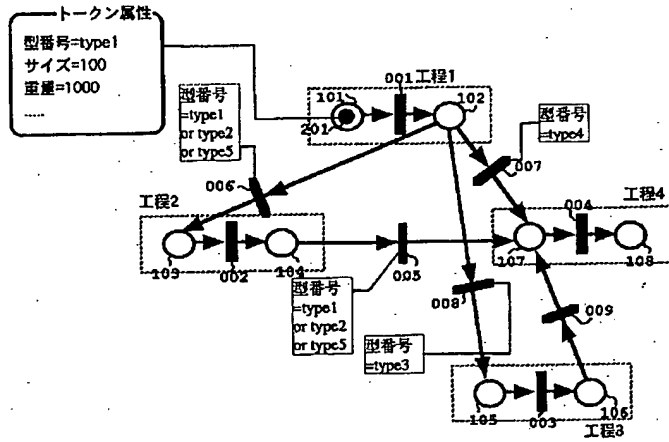
【図3】



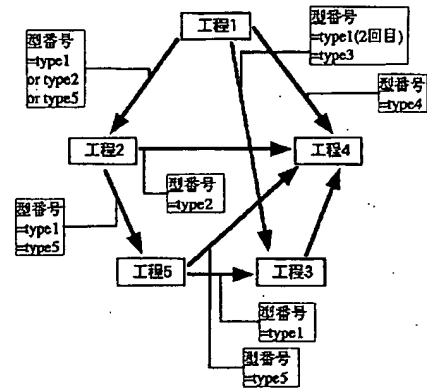
【図2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

